



INVESTOR IN PEOPLE

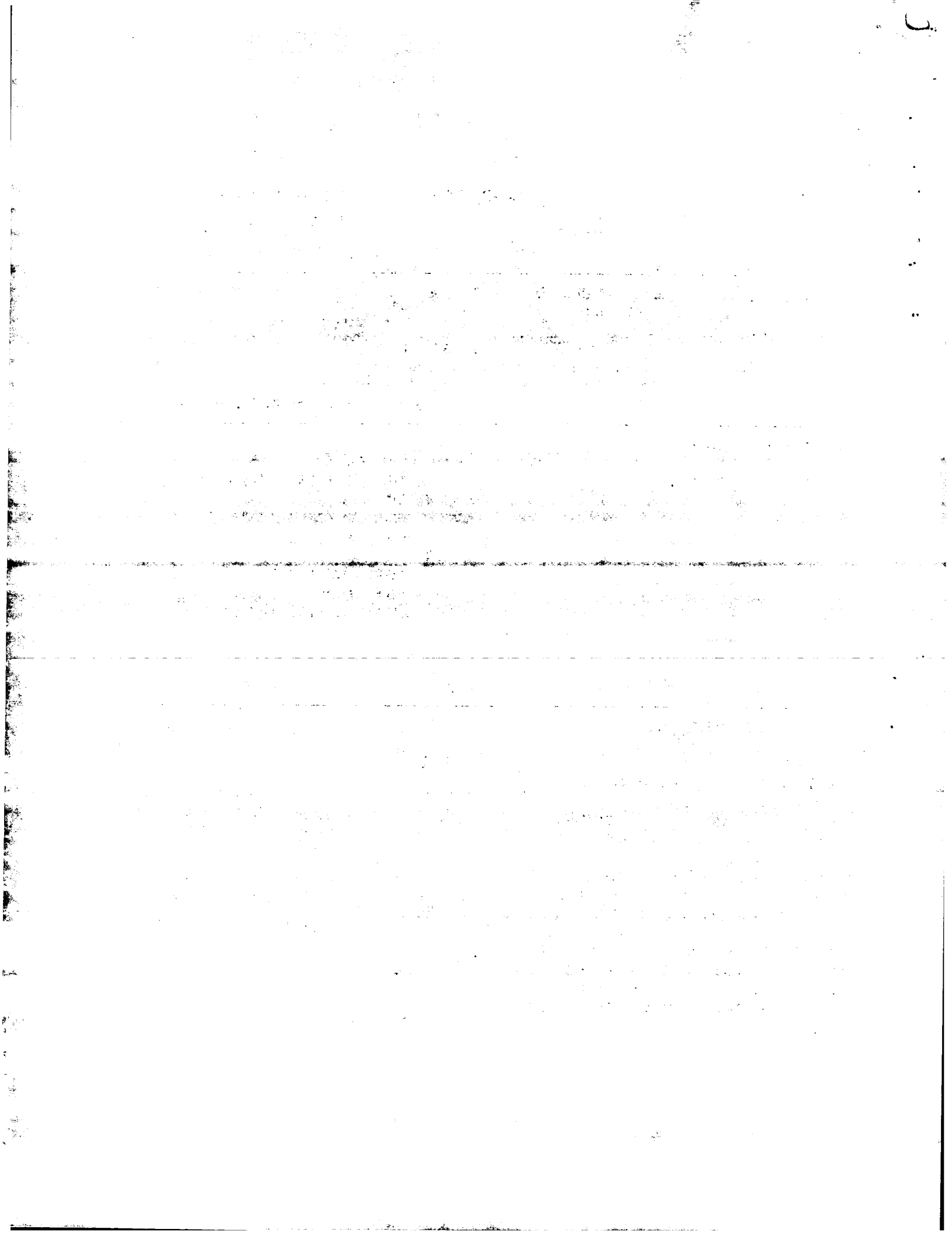
PN - JP5327428 A 19931210

PA - ROHM CO LTD

TI - VOLTAGE CONTROLLED OSCILLATOR

AB - PURPOSE: To set a temperature characteristic to a desired value by applying a threshold voltage to a comparator circuit from an emitter follower circuit.

- CONSTITUTION: The voltage controlled oscillator is provided with an upstream measurement current source 10, a downstream measurement current source 12, a capacitor 14, a switch 16 and a comparator 18 implementing switch control of the switch 16 to charge/discharge the capacitor 14 for the oscillation. The switch 16 is thrown to the position of a contact (a) or (b) depending on the relation of the quantity of a terminal voltage across the capacitor 14 and comparison threshold voltages VA, VB given to the comparator 18 and the oscillator is oscillated. The threshold voltages VA, VB deciding the oscillating frequency are given to the emitter follower circuit comprising TRs 20, 22, and the temperature characteristic of a VF (base-emitter voltage) of the TRs 20, 22 is changed by the current to adjust the temperature characteristic of the VCO.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-327428

(43) 公開日 平成5年(1993)12月10日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 K 4/06	G	8124-5 J		
H 0 3 L 7/099		9182-5 J	H 0 3 L 7/08	F

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21) 出願番号 特願平4-134655

(22) 出願日 平成4年(1992)5月27日

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72) 発明者 亀井 真二

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地 □

ローム株式会社内

(72) 発明者 河村 泰則

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地 □

ローム株式会社内

(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

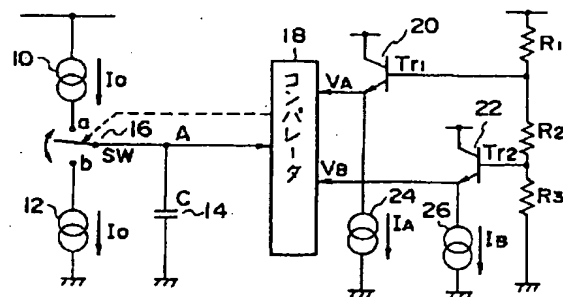
(54) 【発明の名称】 電圧制御発振器

(57) 【要約】

【目的】 電圧制御発振器 (VCO) において、温度特性を所望の値に設定可能とする。

【構成】 上流側定電流源10、下流側定電流源12、コンデンサ14、スイッチ16、このスイッチ16の開閉制御を行ってコンデンサ14を充放電させ発振させるコンパレータ18が設けられる。コンパレータ18に与えられる比較用のしきい値電圧 $V_A$ 、 $V_B$ とコンデンサ14の端子電圧の大小関係によりスイッチ16がa接点あるいはb接点のいずれかに切り替わり発振する。発振周波数を決定するしきい値電圧 $V_A$ 、 $V_B$ はトランジスタ20、22のエミッタフォロア回路で与えられ、トランジスタ20、22のVF (ベース・エミッタ間電圧)の温度特性を電流量により変化させてVCOの温度特性を調整する。

【図1】



【請求項1】 入力電圧と所定のしきい値電圧とを比較する比較回路を備え電圧に応じた周波数で発振する電圧制御発振器において、前記しきい値電圧をエミッタフォロア回路により前記比較回路に供給することを特徴とする電圧制御発振器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電圧制御発振器、特にその温度特性の微調整可能な電圧制御発振器に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、発振周波数が印加電圧によって変化する電圧制御発振器（以下、VCOという）が種々の分野に用いられている。例えば、ビデオテープレコーダの色信号処理回路においては、記録時に色信号を3.58MHzから680kHzに変換し、また再生時にはその逆変換を行うための周波数変換回路が必要となり、この周波数変換にVCOが用いられている。

【0003】 図3ないし図4にはこのようなVCOの概略回路構成が示されている。VCOは図3に示されるように上流側定電流源10、下流側定電流源12、これら定電流源10、12により充放電するコンデンサ14、上流側定電流源10あるいは下流側定電流源12のいずれかをコンデンサ14に接続するスイッチ16、このスイッチの開閉制御を行うコンパレータ18及びこのコンパレータ18にしきい値電圧 $V_A$ 、 $V_B$ を印加する直列抵抗群R1、R2、R3を含んで構成される。コンパレータ18は図4に示されるように差動増幅器18a、18b及びフリップフロップ18cから構成されており、差動増幅器18aの非反転入力端子及び差動増幅器18bの反転入力端子にコンデンサ14の端子電圧が印加される。また、差動増幅器18aの反転入力端子及び差動増幅器18bの非反転入力端子にはそれぞれ抵抗群R1～R3から与えられるしきい値電圧 $V_A$ 、 $V_B$ が印加される。そして、差動増幅器18aの出力はフリップフロップ18cのセット端子Sに接続され、差動増幅器18bの出力端子はフリップフロップ18cのリセット端子Rに接続される。したがって、コンデンサ14の端子電圧（図3における図中Aの電位）が $V_A$ より大となった場合にはフリップフロップ18cのセット端子にH1が入力され、一方コンデンサ14の端子電圧がしきい値電圧 $V_B$ より小の場合にはフリップフロップ18cのリセット端子RにL1が入力される。したがって、フリップフロップ18cのQ出力端子からはコンデンサ14の端子電圧がしきい値電圧 $V_A$ 及び $V_B$ に対応して2値信号が出力されることとなり、この2値信号を用いてスイッチ16の接点をaあるいはbのいずれかに切り替え制御する。スイッチ16がa接点に切り替えられた場合には、上流側定電流源10の定電流 $I_0$ によりコンデンサ14は充電され、スイッチ16がb接点に切り替えられ

た場合には下流側定電流源12によりコンデンサ14は定電流 $I_0$ で放電する。したがって、スイッチ16の切り替えを繰り返すことによりコンデンサ14の端子電圧は所定の周波数で振動し、発振することになる。

【0004】 発振周波数を $f_0$ 、コンデンサ14の容量をC、発振電圧を $V(V_A - V_B)$ とした場合、 $f_0 = I_0 / 2CV$

の関係が成り立つ。

【0005】

10 【発明が解決しようとする課題】 ここで、VCOには仕様に依じて所定の温度特性を有することが要求され、特にVTRの色信号処理回路においては高精度の温度特性制御が要求される。しかしながら、上記構成において温度特性を調整する場合には $I_0$ 、C、Vの温度特性を調整することになるが、 $I_0$ の温度特性を変化させることは難しく、V、Cもプロセスのばらつきなどを考慮すると所定の温度特性に調整することは極めて困難である問題があった。

20 【0006】 本発明は上記従来技術が有する課題に鑑みなされたものであり、その目的は発振周波数の温度特性を所望の値に適宜微調整することが可能なVCOを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明に係るVCOはしきい値電圧をエミッタフォロア回路により比較回路（コンパレータ）に印加することを特徴とする。

【0008】

30 【作用】 前述したように、従来技術においてはコンパレータに入力される比較電圧を抵抗群によって与えているため、比較電圧の温度特性を調整することは困難である。そこで、本実施例においてはこの比較電圧の温度特性を微調整可能としてVCOの発振周波数の温度特性を調整すべく、エミッタフォロア回路により比較電圧をコンパレータに与えるものである。

40 【0009】 周知のごとく、エミッタフォロア回路におけるトランジスタの $V_f$ （ベース・エミッタ間電圧）の温度特性は流れる電流及びトランジスタのサイズによって種々変化する。したがって、エミッタフォロア回路のトランジスタに流れる電流やサイズを適宜調整することにより発振周波数の温度特性を所望の値に設定することが可能となる。

【0010】

50 【実施例】 以下、図面を用いながら本発明に係る電圧制御発振器の一実施例を説明する。図1には本実施例におけるVCOの回路構成が示されている。図3に示された従来のVCOと同様に、上流側定電流源10、下流側定電流源12、コンデンサ14、スイッチ16及びこのスイッチの開閉制御を行ってコンデンサ14を充放電させるコンパレータ18が設けられる。従来のVCOにおい

3

ではこのコンパレータに入力される比較用のしきい値電圧 $V_A$ 、 $V_B$ は直列接続された抵抗群 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ により与えられていたが、本実施例においてはこのしきい値電圧 $V_A$ 、 $V_B$ がエミッタフォロア回路により与えられる点に特徴がある。

【0011】本実施例におけるエミッタフォロア回路は2個のトランジスタ20、22及び定電流源24、26を含んで構成される。トランジスタ20及びトランジスタ22のコレクタ端子には電源電圧が印加され、またトランジスタ20、22のエミッタ端子にはそれぞれ定電流源24、26が接続される。また、トランジスタ20、22のベース端子には前述した直列抵抗群 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ が接続される。そして、トランジスタ20のエミッタ電圧がしきい値電圧 $V_A$ としてコンパレータ18に与えられ、トランジスタ22のエミッタ電圧がしきい値電圧 $V_B$ としてコンパレータ18に与えられる。

$$\Delta V_f = 0.026 \ln(I_A / 2 / I_A) = -18 \text{ mV}$$

となり、したがって室温においては温度変化率 $\alpha$ の変化は

$$-18 \text{ mV} / 300 = -0.06 \text{ mV} / ^\circ\text{C}$$

となる。一方、トランジスタ20に流れる電流が $2I_A$ になった場合には、

$$\Delta V_f = 0.026 \ln(2I_A / I_A) = 18 \text{ mV}$$

となり、したがって温度変化率 $\alpha$ の変化は

$$18 \text{ mV} / 300 = 0.06 \text{ mV} / ^\circ\text{C}$$

となる。このようにトランジスタ20、22に流れる電流、すなわち定電流源24、26に流れる電流を調整することによりトランジスタ20、22の $V_f$ の温度特性、すなわちコンパレータ18に与えられるしきい値電圧 $V_A$ 、 $V_B$ の温度特性をプラス、マイナスいずれの方向にも容易に調整することができることが理解される。

【0015】図2には本発明の他の実施例におけるVCOの回路構成が示されている。本実施例が前述した実施例と異なる点は、エミッタフォロア回路のトランジスタ20、22のベース端子に直流電源により所定のバイアス電圧BIASが与えられている点及びコンデンサ14を充放電させるためのトランジスタ28、30及び定電流源11を設けた点である。コンパレータ18がスイッチ16をb接点側に切り替えるとトランジスタ28のベース端子には直流電源から所定のバイアス電圧BIASが印加されてオンとなり、定電流源10からの定電流I

4

\*【0012】このような構成においてコンパレータ18がコンデンサ14の端子電圧(図中A点)としきい値電圧 $V_A$ 、 $V_B$ とを比較してスイッチ16の接点を切り替え、コンデンサ14を充放電させて発振させるが、その温度特性はコンパレータ18に与えられるしきい値電圧 $V_A$ 、 $V_B$ の温度特性、すなわちトランジスタ20、22の温度特性を変化させることにより容易に変化させることができる。

【0013】すなわち、流れる電流が $I_A$ の時のトランジスタ20の $V_f$ の温度特性を $\beta \text{ mV} / ^\circ\text{C}$ とすると、流れる電流が $x (\mu\text{A})$ の時のトランジスタ20の $V_f$ の温度特性は $\alpha = \beta + \Delta V_f / T$ 、ただし $\Delta V_f = 0.026 \ln(x / I_A)$ となる。

【0014】したがって、定電流源24、26に流れる電流 $I_A$ 、 $I_B$ が同一であり、トランジスタ20に流れる電流が $I_A / 2$ となった場合には、

替えると、トランジスタ28がオフとなり、トランジスタ30がオンとなる。すると、コンデンサ14に蓄積された電荷はトランジスタ30を介して放電され、コンデンサ14の端子電圧は発振することになる。

【0016】なお、前述した実施例においてはエミッタフォロア回路のトランジスタをnpnトランジスタで構成したが、もちろんpnpトランジスタで構成してもよく、またトランジスタに流れる電流を変化させるのではなく、トランジスタ20、22のエミッタサイズを変化させることにより温度特性を調整することも可能であることはいうまでもない。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るVCOによれば、温度特性を容易に微調整でき、所望の温度特性を設定することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のVCOの回路図である。

【図2】本発明の他の実施例のVCOの回路図である。

【図3】従来のVCOの回路図である。

【図4】VCOのコンパレータの回路図である。

【符号の説明】

10、12、24、26 定電流源

14 コンデンサ

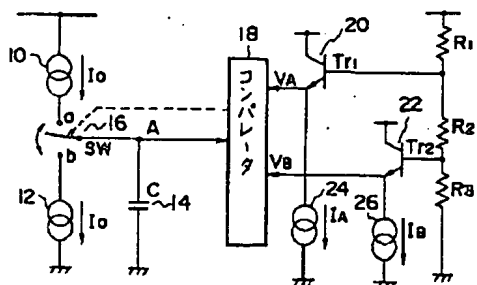
16 スイッチ

18 コンパレータ

20、22 トランジスタ

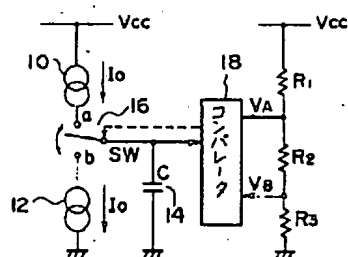
【図1】

【図1】



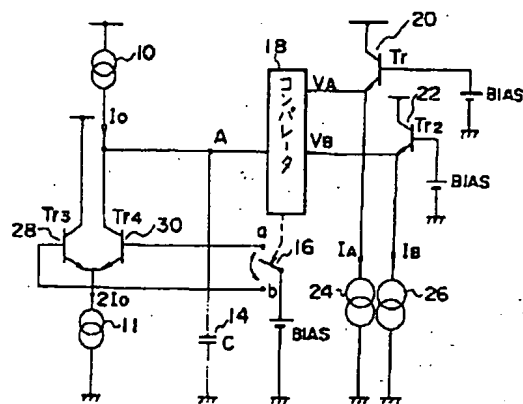
【図3】

【図3】



【図2】

【図2】



— 【図4】

【図4】

